

TUGAS AKHIR

**ANALISIS SIFAT MEKANIK SAMBUNGAN PENGELASAN SMAW
(SHIELDED METAL ARC WELDING) PADA PEMBUATAN RANGKA
PORTABLE ELECTRIC HYDRAULIC JACK**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya
Diploma III Pada Program Studi Teknik Mesin, Program Vokasi, Universitas
Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

JUNI ANDRYANSYAH
20153020013

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2018

HALAMAN PERSETUJUAN

**ANALISIS SIFAT MEKANIK SAMBUNGAN PENGELASAN SMAW
(SHIELDED METAL ARC WELDING) PADA PEMBUATAN RANGKA
PORTABLE ELECTRIC HYDRAULIC JACK**

Disusun Oleh :

JUNI ANDRYANSYAH
20153020013

Telah Disetujui dan Disahkan Pada Tanggal 03 Agustus 2018 Untuk

Dipertahankan Didepan Penguji Tugas Akhir

Program Studi D3 Teknik Mesin

Program Vokasi

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dosen Pembimbing I

Andika Wisnujati, S.T., M.Eng.
NIK. 19830812201210183001

Mengetahui

Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin

Muhammad Abdus Shomad, Sos.I., S.T., M.Eng.
NIK.19800309201210183004

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS SIFAT MEKANIK SAMBUNGAN PENGELASAN SMAW
(SHIELDED METAL ARC WELDING) PADA PEMBUATAN RANGKA
PORTABLE ELECTRIC HYDRAULIC JACK**

Disusun Oleh :

JUNI ANDRYANSYAH
20153020013

Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji Tugas Akhir
Program Studi D3 Teknik Mesin
Program Vokasi
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Pada tanggal : 03 Agustus 2018

Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya

Susunan Penguji

Nama Lengkap dan Gelar

Tanda Tangan

1. Ketua : Andika Wisnujati, S.T., M.Eng.
2. Penguji I : Rinasa Agistya Anugrah, S.Pd., M.Eng.
3. Penguji II : Putri Rachmawati, S.T., M.Eng.



Yogyakarta, 03 Agustus 2018

DIREKTUR PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA



Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si.
Nrk. 19650106201210143092

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Juni Andryansyah

Nim : 20153020013

Prodi : D3 Teknik Mesin

Program : Vokasi

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan tugas akhir berjudul "Analisis Sifat Mekanik Sambungan Pengelasan SMAW (*Shielded Metal Arc Welding*) Pada Pembuatan Rangka *Portable Electric Hydraulic Jack*" ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau Kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 03 Agustus 2018


METERAI
TEMPEL
PP194817242
6000
RUPIAH
Juni Andryansyah
20153020013

HALAMAN PERSEMBAHAN

Pertama-tama saya mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kekuatan, kesabaran serta tuntunan dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Tak lupa saya persembahkan tugas akhir ini kepada:

1. Ayah dan Ibu saya yang telah memberika do'a, nasehat, dan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini dengan lancar.
2. Bapak dan Ibu Dosen, saya mengucapkan banyak terimakasih atas bimbingan dalam menyelesaikan tugas akhir ini, semoga kebaikan bapak ibu dosen akan dibalas Allah SWT.
3. Saudara-saudaraku yang telah memberikan saya semangat agar terus berusaha dan berjuang yang terbaik untuk keluarga.
4. Teman-teman seperjuangan D3 Teknik Mesin yang telah membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini, semangat keras kita selama ini semoga memberikan hasil yang baik. Man Jadda Wajadda!

Akhir kata persembahan ini, saya ucapkan banyak terimakasih untuk semua yang diberikan kepada saya.

MOTTO

إِنَّمَا الْمُؤْمِنُونَ الَّذِينَ إِذَا ذُكِرَ اللَّهُ وَجِلَتْ قُلُوبُهُمْ وَإِذَا تُلِيَتْ
عَلَيْهِمْ آيَاتُهُ زَادَتْهُمْ إِيمَانًا وَعَلَىٰ رَبِّهِمْ يَتَوَكَّلُونَ ﴿٢﴾

“Sesungguhnya orang-orang yang beriman ialah mereka yang bila disebut nama Allah gemetarlah hati mereka, dan apabila dibacakan ayat-ayat-Nya bertambahlah iman mereka (karenanya), dan hanya kepada Tuhanlah mereka bertawakkal.”

(Q.S Al-Anfal : 2)

“Barang siapa yang menginginkan kesuksesan didunia maka wajib baginya mempunyai ilmu dan barang siapa yang menginginkan kesuksesan di akhirat maka wajib baginya mempunyai ilmu dan barang siapa yang menginginkan kesuksesan kedua-duanya maka wajib baginya mempunyai ilmu.”

(Khalifah Abu Bakar Ash-Shiddiq)

“Mahasuci Allah yang tidak memberi hamba-hamba-Nya jalan untuk mendapat pengetahuan mengenai-Nya kecuali dengan jalan ketidak berdayaan mereka dan tidak ada harapan untuk meraih pencapaian itu”

(Khalifah Abu Bakar Ash-Shiddiq)

KATA PENGANTAR

Puji dan rasa syukur mendalam penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya maka tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Salam dan salawat semoga selalu tercurah pada baginda Rasulullah Muhammad SAW.

Tugas Akhir yang berjudul ANALISIS SIFAT MEKANIK SAMBUNGAN PENGELASAN SMAW (*SHIELDED METAL ARC WELDING*) PADA PEMBUATAN RANGKA *PORTABLE ELECTRIC HYDRAULIC JACK*. Ini penulis susun untuk memenuhi persyaratan kurikulum Diploma III (D3) pada program studi Teknik mesin.

Penulis mengucapkan trimakasih yang sebesar-besarnya atas semua bantuan yang telah diberikan, baik secara langsung maupun tidak langsung selama penyusunan tugas akhir ini hingga selesai. Secara khusus rasa trimakasih tersebut kami sampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Gunawan Budiyanto, M.P. Selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta;
2. Bapak Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si. Selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta;
3. Bapak Muhammad Abdus Shomad, Sos.I., S.T., M.Eng. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta;

4. Bapak Andika Wisnujati, S.T., M.Eng. Selaku dosen pembimbing Proyek Akhir yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini;
5. Segenap Bapak dan Ibu Dosen yang telah banyak memberikan ilmunya selama penulis menuntut ilmu di Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta;
6. Segenap staf dan karyawan dari Universitas Muhammadiyah Yogyakarta;
7. Setulus hati saya saya sampaikan terimakasih kepada Bapak dan Ibu yang senantiasa memberikan dukungan yang tiada henti;
8. Untuk saudara-saudara saya yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam penyelesaian Tugas Akhir ini;
9. Untuk semua teman-teman saya, saya ucapkan terimakasih atas kebersamaan kalian dan semua dukungannya.

Akhirnya, tanpa mengingkari adanya kekurangan dan kelemahan, penulis berharap semoga tulisan ini bermanfaat.

Yogyakarta, 03 Agustus 2018

Penulis,

Juni Andryansyah
20153020013

DAFTAR ISI

| | |
|--------------------------------|----------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN..... | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iii |
| SURAT PERNYATAAN..... | iv |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | v |
| MOTTO | vi |
| KATA PENGANTAR | vii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR TABEL..... | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xiv |
| ABSTRAK | xv |
| ABSTRACT..... | xvi |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Identifikasi Masalah | 4 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 5 |
| 1.4 Rumusan Masalah | 5 |
| 1.5 Tujuan..... | 6 |
| 1.6 Manfaat..... | 6 |

| | |
|--|-----------|
| 1.7 Sistematika Penulisan..... | 6 |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI | 8 |
| 2.1 Tinjauan Pustaka | 8 |
| 2.2 Landasan Teori | 10 |
| 2.2.1 Klasifikasi Baja | 10 |
| 2.2.2 Pengelasan SMAW (<i>shielded metal arc welding</i>)..... | 17 |
| 2.2.3 Pendinginan | 28 |
| 2.2.4 Pengujian Tarik | 30 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 39 |
| 3.1 Diagram Alir | 39 |
| 3.2 Waktu dan Tempat Penelitian | 40 |
| 3.3 Alat dan Bahan | 40 |
| 3.4 Sistematika Pelaksanaan Penelitian | 41 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 45 |
| 4.1 Uji Komposisi Material..... | 45 |
| 4.2 Pengujian Tarik | 47 |
| BAB V PENUTUP..... | 59 |
| 5.1 KESIMPULAN | 59 |
| 5.2 SARAN | 60 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Pengelasan Elektroda Terbungkus | 17 |
| Gambar 2.2 Macam-Macam Sambungan Las | 21 |
| Gambar 2.3 Macam-Macam penerapan pengelasan | 21 |
| Gambar 2.4 Macam-Macam Las Sudut | 22 |
| Gambar 2.5 Macam-Macam Bentuk Deformasi Las | 25 |
| Gambar 2.6 Macam-Macam Cacat Las..... | 26 |
| Gambar 2.7 Jenis Cacat Porositas | 27 |
| Gambar 2.8 Jenis Cacat <i>Incomplete Penetration</i> | 28 |
| Gambar 2.9 Jenis Cacat <i>Crack</i> (Retak Pada Las) | 28 |
| Gambar 2.10 Regangan Membujar | 35 |
| Gambar 2.11 Kurva Tegangan Terhadap Regangan..... | 36 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir | 39 |
| Gambar 3.2 Spesimen Pengujian Tarik Standart ASTM E8-M..... | 43 |
| Gambar 4.1 Spesimen Pengujian Komposisi Material | 45 |
| Gambar 4.2 Spesimen Pengujian Setelah Dilakukan Uji Komposisi..... | 46 |
| Gambar 4.3 Spesimen Pengujian Tarik..... | 48 |
| Gambar 4.4 Spesimen Setelah Dilakukan Pengujian Tarik | 48 |
| Gambar 4.5 Mesin Uji Tarik | 49 |
| Gambar 4.6 Kurva Tegangan Regangan | 50 |
| Gambar 4.7 Kurva Hasil Pengujian Tarik Pada <i>Raw Materias</i> | 51 |
| Gambar 4.8 Kurva Pengujian Tarik Pendinginan Air..... | 53 |
| Gambar 4.9 Kurva Pengujian Tarik Pendinginan Oli | 54 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4.10 Diagram Tegangan Luluh Pada Baja Karbon Rendah | 57 |
| Gambar 4.11 Diagram Regangan (Pertambahan Panjang) | 57 |
| Gambar 4.12 Diagram Modulus Elastisitas | 58 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Hubungan Diameter Elektroda Dengan Arus Listrik..... | 18 |
| Tabel 2.2 Pengaruh Arus Las | 23 |
| Tabel 3.1 Alat Penelitian..... | 40 |
| Tabel 3.2 Bahan Penelitian | 41 |
| Tabel 4.1 Komposisi Kimia Material..... | 46 |
| Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kekuatan Tarik Pada Baja Karbon Rendah..... | 56 |

DAFTAR LAMPIRAN

1. Hasil uji komposisi kimia
2. Tabel hasil pengujian tarik pada baja karbon rendah dengan beberapa variasi pendinginan
3. Perhitungan kekuatan tarik pada baja karbon rendah dengan pendinginan udara
4. Perhitungan kekuatan tarik pada baja karbon rendah dengan pendinginan menggunakan oli
5. Perhitungan kekuatan tarik pada baja karbon rendah dengan pendinginan menggunakan air
6. Foto-foto pelaksanaan pengujian
7. Foto-foto penerapan las SMAW pada pembuatan *portable electric hydraulic jack*